

STORAGE DEVICE SYSTEM AND SOFTWARE MANAGEMENT METHOD IN SAME SYSTEM

Patent number: JP2005301708

Publication date: 2005-10-27

Inventor: MITSUKUMA AYUMI; KOBAYASHI IKUKO; KIMURA SHINJI

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: G06F12/00; G06F12/00; (IPC1-7): G06F12/00; G06F3/06; G06F12/14

- european:

Application number: JP20040117432 20040413

Priority number(s): JP20040117432 20040413

Also published as:

US2005228948 (A1)

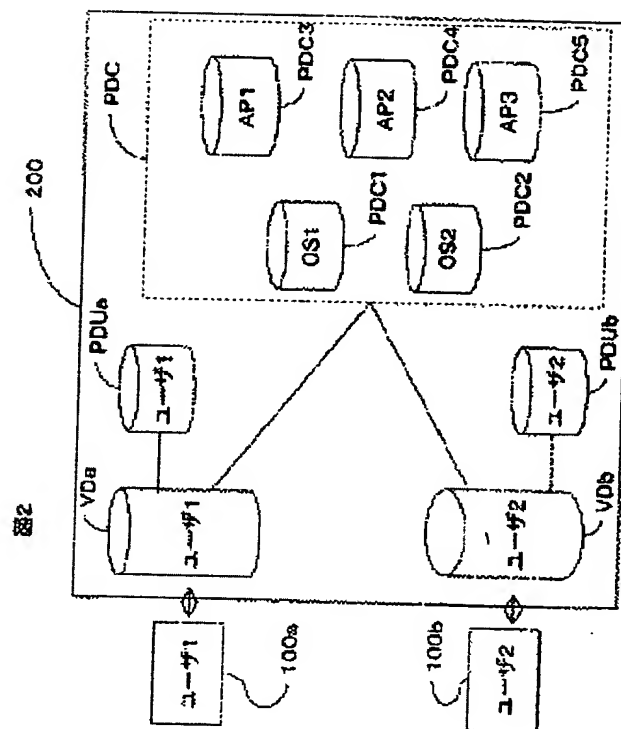
Report a data error here

Abstract of JP2005301708

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically achieve software sharing used for each computer in a storage device in a configuration in that a plurality of computers are connected, through a network, to the common storage device.

SOLUTION: In the storage device there are prepared a volume storing information inherent to a user and a volume storing the software shared by a plurality of users; and the volumes are coupled to each other on the basis of a software use state by the users to virtually construct one region for presentation to the users.

COPYRIGHT: (C)2006,JPO&NCIPI



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-301708

(P2005-301708A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 12/00

G06F 3/06

G06F 12/14

F I

G06F 12/00 545F

G06F 12/00 537A

G06F 3/06 301A

G06F 3/06 301Z

G06F 12/14 520D

テーマコード (参考)

5B017

5B065

5B082

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号

特願2004-117432 (P2004-117432)

(22) 出願日

平成16年4月13日(2004.4.13)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

(74) 代理人 100100310

弁理士 井上 学

(72) 発明者 三熊 亜弓

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地

株式会社日立製作所システム開発研究所
内

(72) 発明者 小林 郁子

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地

株式会社日立製作所システム開発研究所
内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記憶装置システムにおけるソフトウェア管理方法及び記憶装置システム

(57) 【要約】

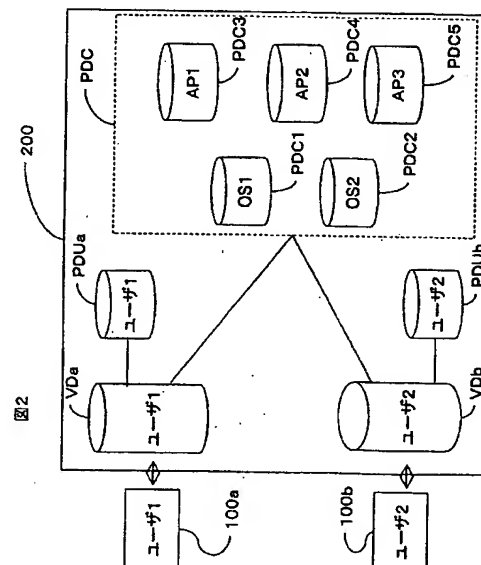
【課題】

複数のコンピュータがネットワークを経由し共通のストレージ装置に接続する形態において、ストレージ装置における各コンピュータが使用するソフトウェア共有を自動的に実現する。

【解決手段】

ストレージ装置において、ユーザに固有の情報を格納するボリュームと、複数のユーザによって共有するソフトウェアを格納したボリュームを作成し、ユーザのソフトウェア利用状況に基づきこれらのボリュームを結合し、仮想的に一つの領域を構築しユーザに提供する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の計算機に接続され、

複数のディスク装置と、

制御部とを有し、

前記ディスク装置は複数のボリュームを有し、

前記複数のボリュームには、複数の使用者が使用するソフトウェアが格納されるボリューム（以下「共通ボリューム」）と、前記複数の使用者毎に対応付けられた、使用者ごとの固有情報を含むボリューム（以下「固有ボリューム」）が含まれ、

前記制御部は、

前記共通ボリュームと前記固有ボリュームとを用いて、前記複数の使用者毎に仮想的なボリューム（以下「仮想ボリューム」）を作成し、前記仮想ボリュームに対するデータの読み出しコマンドに基づいて、前記複数の使用者のうち前記読み出しコマンドの発信を指示した使用者（以下「第一のクライアント」）に対応する前記仮想ボリューム（以下「第一の仮想ボリューム」）に含まれる前記固有ボリュームまたは前記共通ボリュームからデータを読み出し、前記複数の計算機のうち、前記読み出しコマンドを発信した計算機に対してデータを送信することを特徴とする記憶装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、

前記読み出しコマンドに基づいてデータを読み出す場合、前記第一の仮想ボリュームに含まれるボリュームのうち、前記固有ボリュームから優先して読み出すべきデータを検索することを特徴とする請求項 1 記載の記憶装置。

20

【請求項 3】

前記制御部は、

前記仮想ボリュームに対するデータの書き込みコマンドに基づいて、前記複数の使用者のうち前記書き込みコマンドの発行を指示した使用者（以下「第二のクライアント」）に対応する前記仮想ボリューム（以下「第二の仮想ボリューム」）に含まれる前記固有ボリュームに前記書き込みコマンドに対応するデータを書き込むことを特徴とする記憶装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

前記書き込みコマンドに基づいてデータを書き込む場合、前記書き込みコマンドによって指示されるデータ書き込みの領域が前記第二の仮想ボリュームに含まれる前記共有ボリュームの領域であれば、前記共有ボリュームに格納されている前記書き込みコマンドの対象となるデータを前記第二の仮想ボリュームに含まれる前記固有ボリュームに複製し、前記複製したデータを前記書き込みコマンドに基づいて更新することを特徴とする請求項 3 記載の記憶装置。

30

【請求項 5】

更にメモリを有し、

前記制御部は、前記書き込みコマンドに基づいて前記第二の仮想ボリュームに含まれる前記固有ボリュームへのデータの複製が発生した場合には、その複製されたデータが格納される場所についての情報（以下「第一の情報」）を、複製元のデータの格納場所の情報と対応付けて前記メモリに格納することを特徴とする請求項 4 記載の記憶装置。

40

【請求項 6】

前記制御部は、

前記メモリに格納された前記第一の情報に前記第一のクライアントに関するデータの複製の情報が含まれる場合、前記読み出しコマンドを受信した際には、前記第一の仮想ボリュームに含まれるボリュームのうち、前記固有ボリュームに格納された情報を優先して読み出すことを特徴とする請求項 5 記載の記憶装置。

【請求項 7】

前記メモリに、前記複数の使用者毎の前記仮想ボリューム、前記固有ボリューム及び前

50

記共通ボリュームとの対応関係を示す情報（以下「第二の情報」）が含まれることを特徴とする請求項 6 記載の記憶装置。

【請求項 8】

前記共有ボリュームには、前記計算機で使用されるオペレーティングシステムが格納されており、前記複数の計算機は、リモートブートを用いて前記オペレーティングシステムの情報を読み出して起動することを特徴とする請求項 7 記載の記憶装置。

【請求項 9】

前記第二の情報には、前記第一のクライアント名、前記第一の仮想ボリュームの有する前記固有ボリューム名、前記第一のクライアントが利用するソフトウェア名、前記ソフトウェアが格納されている前記共通ボリューム名の対応関係を示す情報が格納されていることを特徴とする請求項 8 記載の記憶装置。

10

【請求項 10】

該記憶装置の使用者が追加される場合、前記制御部は、

前記複数のボリュームから新たに前記追加される使用者に対応する固有ボリュームを作成し、前記共通ボリュームのうち前記追加される使用者が使用するソフトウェアが格納されている前記共通ボリュームを選択し、前記作成された固有ボリューム及び前記選択された共通ボリュームとから前記追加された使用者に対応する仮想ボリュームを作成することを特徴とする請求項 9 記載の記憶装置。

【請求項 11】

該記憶装置の使用を中止する使用者が有る場合、前記制御部は、

前記使用を中止する使用者に対応する前記仮想ボリュームに含まれる前記固有ボリュームを削除し、前記第二の情報から前記使用を中止する使用者に対応する前記仮想ボリュームに関する情報を削除することを特徴とする請求項 10 記載の記憶装置。

20

【請求項 12】

前記制御部は、前記複数のボリュームの何れかにソフトウェアが格納された場合、前記ソフトウェアが格納されたボリュームを新たな前記共通ボリュームとして前記第二の情報に登録することを特徴とする請求項 11 記載の記憶装置。

【請求項 13】

前記複数の使用者のうちのいずれかから前記共通ボリュームに格納されているソフトウェアの使用を要求された場合、前記制御部は、前記要求されたソフトウェアが格納されている前記共通ボリュームを、前記要求を行った使用者に対応付けられている前記仮想ボリュームに対応付け、前記対応付けの情報を前記第二の情報に追加することを特徴とする請求項 12 記載の記憶装置。

30

【請求項 14】

前記第二の情報には、前記複数の使用者各々の前記共通ボリュームに格納されているソフトウェアに関するライセンスの情報が含まれ、

前記要求を受けた場合、前記制御部は、前記要求を行った使用者に対して前記要求の対象となる前記ソフトウェアに関するライセンスの有無についての情報を要求し、前記要求を行った使用者から受信した前記ライセンスの有無についての情報と前記第二の情報に登録されたライセンスに関する情報に基づいて前記要求を行った使用者の前記ソフトウェアの使用の可否を判断することを特徴とする請求項 13 記載の記憶装置。

40

【請求項 15】

前記複数の使用者のうちのいずれかが前記共通ボリュームに格納されているソフトウェアの使用を中止する場合、前記制御部は、前記第二の情報から、前記ソフトウェアの使用を中止する使用者に対応する前記仮想ボリュームと前記ソフトウェアが格納されている共通ボリュームとの対応関係についての情報を削除することを特徴とする請求項 14 記載の記憶装置。

【請求項 16】

複数の計算機に接続され、
複数のディスク装置と、

50

制御部とを有し、

前記ディスク装置は複数のボリュームを有し、

前記複数のボリュームには、複数の使用者が使用するソフトウェアが格納されるボリューム（以下「共通ボリューム」）と、前記複数の使用者毎に対応付けられた、使用者ごとの固有情報を含むボリューム（以下「固有ボリューム」）が含まれ、

前記制御部は、

前記共通ボリュームと前記固有ボリュームとを用いて、前記複数の使用者毎に仮想的なボリューム（以下「仮想ボリューム」）を作成し、前記仮想ボリュームに対するデータの読み出しコマンドに基づいて、前記複数の使用者のうち前記読み出しコマンドの発信を指示した使用者（以下「クライアント」）に対応する前記仮想ボリューム（以下「第一の仮想ボリューム」）に含まれる前記固有ボリュームまたは前記共通ボリュームからデータを読み出し、前記複数の計算機のうち、前記読み出しコマンドを発信した計算機に対してデータを送信し、

10

前記制御部は、

前記読み出しコマンドに基づいてデータを読み出す場合、前記第一の仮想ボリュームに含まれるボリュームのうち、前記固有ボリュームから優先して読み出すべきデータを検索し、

前記制御部は、

前記仮想ボリュームに対するデータの書き込みコマンドに基づいて、前記複数の使用者のうち前記書き込みコマンドの発行を指示した使用者（以下「第二のクライアント」）に対応する前記仮想ボリューム（以下「第二の仮想ボリューム」）に含まれる前記固有ボリュームに前記書き込みコマンドに対応するデータを書き込み、

20

前記制御部は、

前記書き込みコマンドに基づいてデータを書き込む場合、前記書き込みコマンドによって指示されるデータ書き込みの領域が前記第二の仮想ボリュームに含まれる前記共有ボリュームであれば、前記共有ボリュームに格納されている前記書き込みコマンドの対象となるデータを前記第二の仮想ボリュームに含まれる前記固有ボリュームに複製し、前記複製したデータを前記書き込みコマンドに基づいて更新することを特徴とする記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、複数のクライアントからアクセスを受ける記憶装置におけるソフトウェアの管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

企業などでは、複数の計算機（以下、「クライアントコンピュータ」）をネットワークで相互に接続した大規模な計算機システムが構築されている。このような計算機システムでは、各クライアントコンピュータで業務を遂行する際に使用する種々のデータやプログラムを提供するため、計算機システムが有するネットワークには記憶装置が接続されている。ここで記憶装置とは、多数のハードディスク装置を有する記憶装置システム等である。記憶装置は複数のクライアントコンピュータに共用される。又、クライアントコンピュータ毎に記憶装置が有する記憶領域が割り当てられている。各クライアントコンピュータのユーザは、自己に割り当てられた記憶領域を使用して、データやソフトウェア等の格納・読み出しを行う。

40

【0003】

ネットワークに接続された記憶装置の使用方法の一つとして、リモートブートと呼ばれるクライアントコンピュータの起動方法がある。リモートブートでは、クライアントコンピュータの起動に必要なオペレーティングシステム、環境設定ファイルなどの各種ファイルやアプリケーションプログラムが、あらかじめ記憶装置の各ユーザ用の記憶領域に格納されている。各クライアントコンピュータは、ネットワークを介してこれらのファイルを

50

記憶装置から読み出すことにより、自身を起動することができる。

【0004】

リモートブートを利用することにより、クライアントコンピュータは、各種ファイル等を格納するための記憶装置（例えばハードディスク装置等）を備える必要がなくなる。さらに、クライアントコンピュータが利用するソフトウェア（OS、アプリケーションを含む）を、記憶装置において一元管理でき、クライアントコンピュータごとにアップデート、ウイルスチェックなどの作業をする必要がなくなる。

【0005】

上述したリモートブートにおける共用OSや共用アプリケーションに関する技術は、特許文献1に開示されている。

【0006】

【特許文献1】特開2000-259583号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし従来の技術では、1つの記憶装置で複数のクライアントコンピュータがOSやアプリケーションを共有したとしても、使用ライセンス情報、個人情報、各種環境設定情報等のソフトウェアの設定に関する情報は、記憶装置の管理者もしくは各クライアントコンピュータが手動で管理、設定しなければならず、管理が煩雑であった。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の一実施形態として記憶装置を以下の構成とする。記憶装置は、複数の使用者が共通して使用する共通ボリュームと、各使用者に固有のデータを含む固有ボリュームとを有する。記憶装置は、これらの共通ボリュームと固有ボリュームを結合し、仮想的なボリューム（仮想ボリューム）として各使用者に割り当てる。記憶装置は、共通ボリューム及び固有ボリュームについて、共通ボリュームに含まれているソフトウェアを利用する使用者と、その使用者が使用する固有ボリュームとの対応付けを管理し、固有ボリューム内に各ソフトウェアの設定情報を格納する。

【0009】

使用者が使用する計算機から記憶装置へは、仮想ボリュームを指定してデータの読み出しコマンドが送信される。記憶装置は、上述の対応付けに基づき、読み出しコマンドで指定された仮想ボリュームに対応するデータを、使用者に対応する固有ボリュームまたは共通ボリュームから読み出す。使用者の識別は、計算機を特定するアドレス情報や、ユーザやその利用環境を特定するためのID情報によって行うことができる。

【0010】

ソフトウェアを使用者が利用するために、記憶装置は、使用者ごとに対応するソフトウェアの設定情報を持つ。記憶装置は、各使用者に仮想ボリュームを割り当てる際、使用者が使用する計算機から共通ボリュームに対して発生するソフトウェア設定情報のデータ書き込みを、対応する使用者の固有ボリュームに振り替えるように仮想ボリュームの設定を行う。

【0011】

また、記憶装置は、使用者から読み出し指定を受けたデータを検索するために、各ボリュームに検索順序を設け、階層化構造にする。具体的には、記憶装置は、読み出しコマンドを発した使用者に対応する固有ボリュームの検索を、ソフトウェアが格納されている共通ボリュームの検索よりも優先させる。

【0012】

尚、各共通ボリュームには主に複数の使用者が共有するソフトウェアが格納されるが、必ずしも複数の使用者に共通して提供されるソフトウェアのみが格納される必要はなく、いずれかの使用者に固有のソフトウェア、もしくは複数の使用者に共通して使用するデータが混在していても構わない。

10

20

30

40

50

【0013】

更に、記憶装置がソフトウェアのライセンスを管理しても良い。この場合共通ボリュームには、ソフトウェアをソフトウェア提供者の規定するライセンス基準に基づいた単位で格納することが望ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、記憶装置のデータ容量を軽減するとともに、記憶装置の管理者による使用アプリケーションの増減、バージョン管理、ウイルスチェック等の作業負荷を軽減することができる。また、適正な（ユーザのPC利用形態に見合った）ライセンス管理が可能になる

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1は、第一の実施形態の計算機システムの構成例を示す図である。計算機システムは、記憶装置（以下「ストレージ装置」とも言う）200と複数の計算機を有する。ストレージ装置200は、複数の計算機100とネットワークを介して相互に接続されている。ここでネットワークとしては、LAN、イントラネット、インターネットなどを適用することができる。尚、本実施形態では、ネットワークで使用されるプロトコルとしてIPを想定しているが、それ以外のプロトコルでも良い。

【0016】

ストレージ装置200は、CPU201、メモリ202、ROM203、ネットワーク
インターフェースカード（以下「NIC」とも言う）204、入出力部（以下「I/O」
とも言う）205及びディスク装置210を有する。これら各部は、バスやスイッチ等で
相互に接続されている。ストレージ装置200は、ディスク装置210に蓄積されたデー
タを各計算機100に提供する。また、各計算機100はディスク装置210にデータを
格納する。NIC204は、ストレージ装置200がネットワークを介してデータを授受
するためのインターフェースである。I/O205は、入出力装置（例えばキーボード、
マウス、ディスプレイ等）用と接続するためのインターフェースである。

【0017】

ディスク装置210は一つ又は複数のディスク装置から構成される。ディスク装置210は、冗長度を持ったRAID構成であっても良い。この場合、CPU201がRAID
の制御を行う。又、ストレージ装置200は、ディスク装置210が有する物理的な記憶
領域から論理的な記憶領域（以下「ボリューム」）を作成する。計算機100は、一般的
にはボリュームを単位としてストレージ装置200を使用する。

【0018】

ストレージ装置200では、CPU201が、ディスク装置210およびROM203
に記憶された制御用のプログラムに従って、データの授受を制御する。メモリ202は、
このプログラムの動作時に使用される記憶媒体である。尚、ストレージ装置200におい
て、ディスク装置210以外の各部を一つにまとめて制御部としても良い。この場合、制
御部は、計算機100と接続されるインターフェース、ディスク装置210と接続される
インターフェース及び制御用のプロセッサ、メモリ等を有する。

【0019】

本実施形態では、計算機100は、ディスク装置を有さないディスクレスコンピュータ
である。尚、計算機100は、ディスク装置を有する通常の計算機でもかまわない。計算
機100は、CPU101、RAM102、ROM103、NIC104およびI/O105を有する。計算機100は、起動時には、必要なオペレーティングシステム（以下「OS」とも言う）などのファイルをストレージ装置200から読み込むことで、リモートブートする。ROM103には、リモートブート用のプログラムがあらかじめ記憶されている。

【0020】

図2は、本実施形態におけるデータの格納および読み出しを模式的に示す図である。こ

10

20

30

40

50

ここでは、2台の計算機100a、100bがストレージ装置200に接続されている。尚、ここでの計算機100a、100bとは、単にハードウェアとしての計算機というだけでなく、その計算機を使用する使用者（以下「ユーザ」とも言う）が、あるソフトウェアを使用する権利（以下「ライセンス」とも言う）に基づいてその計算機で実行されるソフトウェア（OSを含む）を使用している状態を意味する。そこで、この状態の計算機100を「クライアント100」と表記する。尚、クライアント100aを使用するユーザをユーザ1、クライアント100bを使用するユーザをユーザ2とする。

【0021】

ストレージ装置200では、クライアント100a、100bのそれぞれに対応する仮想ボリュームVDa、VDbが定義されている。仮想ボリュームVDa、VDbとは、ストレージ装置200のディスク装置210内に設けられた物理的な記憶領域ではなく、各ユーザのデータを管理するために各ユーザに割り当てられた論理的な記憶領域を意味する。仮想ボリュームVDは、一つ又は複数のボリューム（以下「ボリュームPD」）から構成される。

【0022】

ディスク装置210が有するボリュームPDには、クライアント100a、100bのそれぞれに固有に割り当てられるボリューム（以下「固有ボリューム」）PDUa、PDUbが定義されている。また、両者が共通して使用するボリューム（以下「共通ボリューム」）PDCが定義されている。尚、本実施形態では共通ボリュームPDCは5つあるとして説明するが、実際は幾つでも構わない。

【0023】

PDC1～PDC5には、両者が共通して使用することのできるソフトウェアが格納されている。本実施形態では、共通ボリュームPDCにおいて、PDC1にはオペレーティングシステム（以下OS）1、PDC2にはOS2、PDC3にはアプリケーション（以下AP）1、PDC4にはAP2、PDC5にはAP3が格納されているものとする。そして、VDaは、固有ボリュームPDUaと共通ボリュームPDCと対応付けられる。VDbは、固有ボリュームPDUbと共通ボリュームPDCと対応付けられる。

【0024】

クライアント100は、リモートブート時など種々のタイミングで、仮想ボリュームVDを指定してデータの読み出し要求をストレージ装置200に送信する。ストレージ装置200は、読み出しコマンドで指定された仮想ボリュームVDに対応するデータを、固有ボリュームPDU又は共通ボリュームPDCから選択して読み出し、クライアント100に返信する。

【0025】

図3は、仮想ボリュームVDに対応するボリュームPDから構築するための、ストレージ装置200におけるボリューム管理部220の構成例を示す図である。尚、ボリューム管理部220は、専用のハードウェアとして実現されていても良く、あるいはストレージ装置200のCPU201又は制御部で実行されるプログラムとして実現されていても良い。専用のハードウェアとして実現される場合には、図1のストレージ装置200の構成に、ボリューム管理部220が追加される。

【0026】

ボリューム管理部220は、仮想ボリューム管理部222、読み出し制御部223、書き込み制御部224、ボリューム管理テーブル221及びデータアドレス管理テーブル225を有する。尚、ボリューム管理部220がプログラムである場合、仮想ボリューム管理部222、読み出し制御部223及び書き込み制御部224はボリューム管理部220のサブプログラムとなる。又この場合、ボリューム管理テーブル221及びデータアドレス管理テーブル225は、メモリ202に格納される。

【0027】

ボリューム管理テーブル221には、仮想ボリュームVDとクライアント100が使用するボリュームとの対応関係を示す情報が格納されている。又、データアドレス管理テー

10

20

30

40

50

ブル225には、各ボリュームのストレージ装置200におけるアドレス情報であって、共通ボリュームPDCへのアクセスより優先される固有ボリュームPDUのアドレス情報がユーザ単位で登録されている。

【0028】

クライアント100aに割り当てられる仮想ボリュームVDAは、ボリューム管理部220内の仮想ボリューム管理部222によって構築される。クライアント100aが起動すると、仮想ボリューム管理部222は、起動したクライアント100aの識別情報(MACアドレス、IPアドレス、UID等)を取得する。そして、仮想ボリューム管理部222は、取得した識別情報で特定されるクライアント100とストレージ装置200内のボリュームの関連付けの情報をボリューム管理テーブル221から取得する。具体的には、仮想ボリューム管理部222は、ボリューム管理テーブル221から、対象のボリュームPD名(ここではPDUa、PDC1、PDC3とする)及びそのボリュームの属性(共通か固有か)の情報を取得する。そして、取得した情報を用いて、仮想ボリューム管理部222は、仮想ボリュームVDAを構築する。

10

【0029】

実際には、仮想ボリューム管理部220は、受信した情報を用いて、仮想ボリュームにおける論理アドレス値とストレージ装置200内でのボリュームを管理するアドレス値のリンク処理(ポインタ処理)を施す。これにより、複数のボリュームPDから一つの仮想ボリュームが構築される。

【0030】

本実施形態においては、読み出し制御部223は、仮想ボリュームVDに対応するボリュームPDからデータを読み出す際に所定のルールに従う。ここで所定のルールとは、クライアント100が仮想ボリュームVDにおいてデータを検索する(読み出す)際に、その仮想ボリュームVDに対応するボリュームPDの内、固有ボリュームPDUaを共通ボリュームPDC1及びPDC3よりも優先して検索するというルールである。これにより、ストレージ装置200が、アプリケーションやOSにおけるクライアント固有の設定情報等を優先的に検索することが出来る(すなわち、誰も使用していないデフォルトの設定情報を、既に設定情報を有するクライアントに示すことが無い)。尚、読み出し制御部223は、優先して検索を行う固有ボリュームPDUのアドレスの値を仮想ボリューム管理部222に通知する。

20

【0031】

また書き込み制御部224も、上述したようなルールに従う。すなわち、クライアント100aから仮想ボリュームVDAに割り当てられている共通ボリュームPDC1、PDC3に該当するデータ領域への書き込み要求を、固有ボリュームPDUaに振り替えて実行するというルールである。この際、書き込み制御部224は、振り替え先のアドレス値を仮想ボリューム管理部222に通知する。読み出し制御部223及び書き込み制御部224から仮想ボリューム管理部222に通知された各アドレスは、データアドレス管理テーブル225に記載される。

30

【0032】

図4は、ボリューム管理テーブル221の構成例を示す図である。ボリューム管理テーブル221には、ユーザの共通ボリュームPDC内ソフトウェアの利用状況を示す情報が登録される。又、上述したように、ボリューム管理テーブル221には、ユーザのソフトウェアの使用状況と共に、仮想ボリュームVD、共通ボリュームPDC及び固有ボリュームPDUとの対応関係の情報も登録される。

40

【0033】

ここで定義されているユーザは、クライアント100のMACアドレスを用いて識別される。しかし、他の方法(例えばIPアドレス等)を用いてストレージ装置200がクライアント100を認識しても良い。尚、一つの計算機100を複数のユーザが共用する場合、ストレージ装置200は、計算機100に振られた識別情報とユーザに振られたIDとの組み合わせでクライアント100を識別する。又、本実施形態では、ユーザ、クライ

50

アント100、仮想ボリュームVD及びボリュームを一对一で対応付けている。しかし、この対応関係は、各ソフトウェアのライセンス基準に即して、適宜変更（例えば、複数のユーザが一つの仮想ボリュームを使用等）することができる。

【0034】

又、後述するように、ボリューム管理テーブル221には、個々のクライアントの個々のアプリケーションに関するライセンスの情報が登録されても良い。この場合、登録される情報として、個々のクライアントの個々のアプリケーションに対するライセンスの有無、ライセンスの内容、ライセンスキーの情報、ライセンス取得の状況等が考えられる。ストレージ装置200は、この情報を用いて、各クライアントのアプリケーションの使用の可否を判断する。

【0035】

また、ボリューム管理テーブル221の内容は、ストレージ装置200を含む計算機システムの管理者（以下「管理者」）が主に設定する。具体的な更新方法は後述する。本図においては、ユーザ1はOS1、AP1、AP3のソフトウェアを利用し、ユーザ2はOS2、AP2、AP3のソフトウェア利用することを示している。またボリューム管理テーブル221では、共有されるソフトウェアの格納されている共有ボリューム名と、各クライアントに割り当てられた固有ボリューム名も対応付けて管理されている。

【0036】

ストレージ装置200はボリューム管理テーブル221を参照し、共通ボリュームPDCからクライアント100に割り当てられるべき共通ボリュームを選択する。従って、本図の情報に基づけば、クライアント100aに割り当てられる仮想ボリュームVDaは、固有ボリュームPDUa、共通ボリュームPDC1、PDC3及びPDC5と対応付けられ、クライアント100bに割り当てられる仮想ボリュームVDbは、固有ボリュームPDUb、共通ボリュームPDC1、PDC4及びPDC5と対応付けられる。

【0037】

図5は、各ユーザに割り当てられた仮想ボリュームVDと、ストレージ装置200が有する固有ボリュームPDU及び共通ボリュームPDCとの対応関係を模式的に示す図である。図の左側には、ストレージ装置200で管理される仮想ボリュームVDa、VDbに格納される内容を示し、右側には固有ボリュームPDUa、PDUb、および共通ボリュームPDC1～PDC5に格納される内容を示している。

【0038】

上記のようにストレージ装置200が有するボリュームをユーザに割り当てることにより、クライアント100aに割り当てられる仮想ボリュームVDaに格納されている内容のうち、個人ファイル群aは固有ボリュームPDUaに、OS1は共通ボリュームPDC1に、AP1は共通ボリュームPDC3に、AP3は共通ボリュームPDC5に実際には格納される。またクライアント100bにおいても同様に、仮想ボリュームVDbに格納されている内容は、各々該当する固有ボリュームPDUb、共通ボリュームPDCに格納される。

【0039】

また本実施形態では、上述したように、書き込み要求が共通ボリュームPDCに格納されるファイルの改変要求だった場合、データアドレス管理テーブル225に登録されている情報に基づいて、書き込み制御部224が、対象のファイルを固有ボリュームPDUaに複製し、複製したファイルの内容を改変要求に基づいて更新する処理を行い、書き出し先のアドレス（複製されたファイルへアクセスするためのアドレス）を仮想ボリューム管理部222に通知する。

【0040】

図9は、データアドレス管理テーブル225の構成例を示す図である。本図はユーザ1の利用する仮想ボリュームVDaに割り当てられるデータアドレスの管理内容を例示している。尚、本実施形態ではデータアドレス管理テーブル225は仮想ボリュームVD毎、すなわちユーザ毎に存在する。ただし、これらユーザ毎のテーブルを一つのテーブルにま

10

20

30

40

50

とめても良い。

【0041】

ここで、ファイル1は共通ボリュームPDC1内のアドレス003にあった共有ファイルが、ユーザ1によって書き換えられ、固有ボリュームPDUa内のアドレス001に振り替えられ書き込まれたことを示している。つまり、格納データ領域が書き込み先領域にリンク（ポインタ）処理されていることを示している。ファイル2は共通ボリュームPDC3内のアドレス002にあり改変されず、共有されていることを示している。ファイル3はユーザ1によって新規作成されたファイルが固有ボリュームPDUb内のアドレス024に格納されていることを示している。ファイル4は、ユーザ1によって新規作成された固有ボリュームPDUa内のアドレス024のものが、ユーザ1によって改変され同アドレスに格納されたことを示している。又、ファイル5においては読み出し先のデータアドレスが記述されていないが、これは前にユーザ1の仮想ボリュームVDaに割り当てられていた共有ボリュームPDC1内のアドレス012のファイルが、ユーザ1によって削除され、仮想ボリュームVDaと共有ボリュームPDC1間のリンク（ポインタ）処理が解除されたことを図示しているものである。この共通ボリューム内のデータに対する削除処理については、後に詳述する。

【0042】

尚、複数のユーザによって同じファイルが書き換えられる場合、ユーザ毎のデータアドレス管理テーブル225において、固有ボリュームPDUにおけるファイルのアドレスの情報が管理される。

【0043】

図8は、仮想ボリューム管理部222及び書き込み制御部224の処理手順例を示すフローチャートである。

クライアント100からデータ書き込みコマンドを受信（ステップ008）した仮想ボリューム管理部222は、クライアント100に対応する仮想ボリュームVDにおいて、対象ファイルの格納場所を検索する。ここで、仮想ボリューム管理部222は、検索するボリュームの順序（以下「ボリューム順序」）を、データアドレス管理テーブル225の情報に基づいて、共通ボリュームよりも固有ボリュームを優先させる（ステップ009）。仮想ボリューム管理部222から検索するボリューム順序及び書き込みコマンドを受信した書き込み制御部224は、まずボリューム順序1である固有ボリュームで書き込み対象となるファイルの格納場所を検索する（ステップ010）。

【0044】

対象ファイルが見つかった場合、書き込み制御部224は、データの書き込みを行う（ステップ013）。ステップ010において固有ボリュームで対象ファイルの格納場所が発見されなかった場合、書き込み制御部224は、ボリューム順序2の共通ボリュームにおいて、書き込みコマンドの対象ファイルの格納場所を検索する（ステップ011）。ステップ011で共通ボリュームにおいても対象ファイルの格納場所が発見されなかった場合、そのファイルは新規作成ファイルであるので、書き込み制御部224は、書き込みコマンドに従って、データを固有ボリュームに格納する。この際仮想ボリューム管理部222は、データアドレス管理テーブル225の内容を更新する（ステップ013）。

【0045】

一方、ステップ011において共通ボリューム書き込みコマンドの対象ボリュームが発見された場合は、書き込み制御部224は、発見された対象ファイルを共通ボリュームから固有ボリュームに複製し、複製したファイルの内容を更新する。尚、この際仮想ボリューム管理部222は、データアドレス管理テーブル225の内容を更新する（ステップ013）。このように、クライアント100.aからの書き込みは必ず対応するユーザ1の固有ボリュームPDUに書き込まれ、共通ボリュームPDCの内容は変更されずに保たれる。

【0046】

尚、上述した書き込み制御部224によって共通ボリュームPDCから固有ボリューム

10

20

30

40

50

PDUに振り替えて格納されるファイルは、主にソフトウェアのユーザに対する設定情報として使用されているものである。従って、クライアント100aが利用する固有ボリュームPDUaには、ユーザ1の個人ファイル群aのほか、ソフトウェアの設定情報OS1'a、AP1'a、AP3'aが格納される。

【0047】

また、上述したように、読み出し制御部223によって、データが読み出されるボリュームには優先順序が設けられている。

図7は、仮想ボリューム管理部及び読み出し制御部223の処理内容を示すフローチャートである。まずクライアント100からデータ読み出しコマンドがストレージ装置200に送信される(ステップ001)と、仮想ボリューム管理部222は、クライアント100に対応する仮想ボリュームをボリューム管理テーブル221に基づいて確認する。そして仮想ボリューム管理部222は、データアドレス管理テーブル225に登録されている情報から、読み出し対象の検索順序を確認する。ここでデータアドレス管理テーブル225には、優先すべきアドレス(上述したように固有ボリュームのアドレスに該当する)の情報が格納されているので、仮想ボリューム管理部222は、クライアント100に対応する仮想ボリュームのうち、固有ボリュームを共通ボリュームよりも優先させて読み出しを行うというボリューム順の指示を読み出し制御部223に送信する。(ステップ002)。

【0048】

仮想ボリューム管理部222からの指示を受けた読み出し制御部223は、まずボリューム順序1である固有ボリュームから対象のファイルを検索する(ステップ003)。検索対象のデータを発見した場合、読み出し制御部223は、対象ファイルを読み出してクライアント100に送信する(ステップ004)。クライアント100は対象のデータを受信する(ステップ005)。

【0049】

一方、ステップ003で対象のファイルがボリューム順序1の固有ボリュームで発見されなかった場合、読み出し制御部223は、ボリューム順序2である共通ボリュームにおいて対象となるファイルを検索し、対象ファイルを読み出してクライアント100に送信する(ステップ006)。クライアント100はそのファイルを受信する(ステップ007)。

【0050】

上述したように、読み出し制御部223は、仮想ボリュームとして読み出すデータは各固有ボリュームを優先とするため、例えば仮想ボリュームVDaに割り当てられるOS1の設定情報は、固有ボリュームPDUaに格納されているOS1'aとなり、共通ボリュームPDC1内のOS1'は割り当てられない。このように、クライアント100aの仮想ボリュームVDaには、ユーザ1の個人ファイル群a、OS1、OS1'a、AP1、AP1'a、AP3、AP3'aが割り当てられ、同様に、クライアント100bの仮想ボリュームVDbには、ユーザ2の個人ファイル群b、OS1、OS1'b、AP2、AP2'b、AP3、AP3'bが割り当てられる。

【0051】

以下、本実施形態におけるアプリケーション等のソフトウェアのインストールについて説明する。ソフトウェアのインストールの処理は、通常、CD-ROMなどの可搬記憶媒体(以下「インストールディスク」とも言う)にインストールするソフトウェアのデータを圧縮形式で保存しておき、計算機がインストーラーというプログラムを起動することで、データの解凍、編集、新規作成等を一括して行いインストール先のストレージ装置に書き込む仕組みとなっている。

【0052】

しかし本実施形態では、ソフトウェアを複数のユーザで共有可能な状態にするために、管理者が、共通ボリュームPDCにあらかじめ対象となるソフトウェアをインストール(以下「プリインストール」とも言う)する。又、ストレージ装置200は、プリインスト

10

20

30

40

50

ールされたソフトウェアを複数ユーザに共有させるためのインストーラーを有する。プリインストール終了後、各クライアント100は、管理者（又はストレージ装置200）に新しいアプリケーション等の使用要求を送信するだけで、そのアプリケーションを使用することが出来るようになる。以下、プリインストール及びクライアント100のアプリケーションの新規使用の方法について説明する。

【0053】

ソフトウェアを共通ボリュームPDCへプリインストールする段階で必要な処理は、インストールされるソフトウェアを構成するデータ（以下「インストールデータ」とも言う）の解凍である。何故ならば、上述したように、インストールデータは圧縮されている状態で提供されるため、このままの状態では複数のユーザでデータを共有することもソフトウェアを稼動することもできないからである。最も簡単な解凍方法は、まず記憶装置を有する計算機でインストールディスクを用いてインストールを行ってソフトウェアを解凍し、記憶装置にインストールデータを格納する。そして、そのインストールデータを共通ボリュームPDCにネットワーク等を介してコピーするという方法である。

【0054】

図15は、ソフトウェアをストレージ装置200にプリインストールする場合の処理手順例を示した図である。まず管理者は、各ユーザへ供給する新たなソフトウェア（以下「新規ソフトウェア」）を決定し、ストレージ装置200に新規ソフトウェア用の共通ボリュームPDCの作成を指示する。指示を受けたストレージ装置200は、新規ソフトウェア用の共通ボリュームPDCを、自己のボリューム群から選択する（ステップ0025）。共通ボリュームPDCを選択したストレージ装置200は、ボリューム管理テーブル221に、新規ソフトウェアの欄を追加する（ステップ0026）。その後、管理者は、新規ソフトウェアを、選択された共通ボリュームPDCにプリインストールする（ステップ0027）。

【0055】

次に、本実施形態において、ストレージ装置200で新規にソフトウェアをユーザに供給する処理手順を説明する。例として、共通ボリュームPDC3に格納されているAP1を、共通ボリュームPDC1に格納されているOS1を使用しているユーザ1に割り当てる場合を説明する。言うまでもないが、この際、AP1は既にプリインストール済みである。

【0056】

クライアント100aにOS1のみが割り当てられている状態において、クライアント100aが利用するVDAには、共通ボリュームPDC1内のOS1と、固有ボリュームPDUa内のクライアント100a用に変更されたOS1の設定情報OS1'aが割り当てられている。

【0057】

まず、管理者等（又はストレージ装置200）が、あらかじめ各計算機100に、ストレージ装置200に格納されているボリューム管理テーブル221から、インストール可能なソフトウェア（ボリューム）の一覧をソフトウェア管理テーブル226という形で配布する（図6）。配布方法としては、例えばストレージ装置200がボリューム管理テーブル221の内容を用いてソフトウェア管理テーブル226を作成し、計算機100の起動時（或いは新しい計算機の追加時、ストレージ装置200に格納されるアプリケーションの構成が変更された時等）に計算機100にネットワークを介して送信する。

【0058】

尚、管理者等（又はストレージ装置200）は、各クライアントにソフトウェア管理テーブル226を配布する際、ボリューム管理テーブル221に登録されているライセンスの情報に基づいて、配布相手のクライアントがどのアプリケーションに対してどのようなライセンスを有するかどうかの情報を付加して配布しても良い。例えば図6においては、クライアント100aは、OS2についてはライセンス取得中であり、AP2においてはライセンスがない。したがって、クライアント100aは、この様な情報を用いて、クラ

クライアント自身がライセンスを取得する必要があるかどうかを確認した上で、アプリケーションの使用を管理者等に連絡することができる。

【0059】

ユーザ1は、通知されたソフトウェア管理テーブル226の内容を確認して、使用したいアプリケーションを選択する。そして、例えば、ユーザ1が計算機100aを用いてAP1を利用したい場合、その旨をストレージ装置200に通知する。この通知方法は、ユーザから管理者へ口頭で伝えても、クライアント100がストレージ装置200にネットワークを介して通信で伝えてもよい。

【0060】

AP1の使用要求を受けた管理者（又はストレージ装置200）は、使用要求を発行したユーザ1が要求の対象となるAP1のライセンスを取得しているかどうかを確認する。その方法は種々考えられるが、一例としては、管理者が手作業でソフトウェアのライセンス規定を調査し、ユーザ（クライアント）がソフトウェアを利用する際に入力すべきライセンスキーを、ボリューム管理テーブル221の該当するユーザの欄に登録しておく。そして、ユーザが新たにアプリケーションの使用を要求した際に、管理者（又はストレージ装置200）は、クライアント100に対してライセンスキーの入力を要求する。ライセンスキーの入力を受け付けた仮想ボリューム管理部222は、ボリューム管理テーブル221に登録されたライセンスキーと入力されたライセンスキーとを照合する。ライセンスキーが一致する場合、仮想ボリューム管理部222は、要求されたアプリケーションを利用可能とするようにボリューム管理テーブル221を更新し、要求されたアプリケーションが格納される共通ボリュームPDC3を、新たに要求を発行したクライアントに対応する仮想ボリュームVDAに割り当てる。

【0061】

尚、クライアント1に新規にAP1を割り当てる時、クライアント100aがAP1をOS1上で利用するために必要な情報を、AP1およびOS1に対して設定する必要がある。以下、この作業を「部分インストール」と呼称する。

【0062】

また部分インストールを行う際に実行されるプログラムを部分インストーラーと呼ぶ。通常は対象のソフトウェアを利用するユーザ1が、クライアント100aでインストーラーを起動し、部分インストーラーはその中で実行される。しかしながら本実施形態では、ユーザ1はストレージ装置200にAP1を利用することを通知するだけでよく、部分インストーラーの起動は、クライアント100aから通知を受けたストレージ装置200が行う。

【0063】

ユーザ1がAP1を利用する通知を受けたストレージ装置200は、ライセンスキーの確認後、AP1が格納されているPDC3への読み出し許可を、ユーザ1が利用するクライアント100aに対して与える。具体的な手順としては、上述したように、仮想ボリューム管理部222がPDC3のアドレスを取得し、仮想ボリュームVDAにPDC3の領域を加えることで、仮想ボリュームの範囲を広げる。

【0064】

仮想ボリュームの拡大とともに、ストレージ装置200は、AP1の部分インストーラーを起動する。部分インストーラーを起動したストレージ装置200は、クライアント100a用にカスタマイズされているOS1の構成ファイルを、固有ボリュームPDUaと共通ボリュームPDC1のうち固有ボリュームPDUaから優先して読み出すことで、クライアント100aの機器構成等、AP1がクライアント100a（具体的にはOS1上）で使用されるために必要なファイルを読み出す。

【0065】

続いてストレージ装置200は、読み出したファイルの内容に基づいて、クライアント100aが新たにAP1を使用する際にクライアント100aに対応するOS1に必要な情報を共通ボリュームPDC1に、及びAP1に必要な情報をPDC3に対して書き込む

10

20

30

40

50

。この際、上述したように、ストレージ管理部 220 の書き込み制御部 224 は、共通ボリューム PDC に対する書き込みを、書き込みを行ったユーザの固有ボリューム PDU に対して振り替える。したがって、データの書き込みは実際には固有ボリューム PDU a に対して行われる。

【0066】

この処理が終わればクライアント 1 は AP 1 を使用可能となる。管理者（又はストレージ装置 200）は、AP 1 が使用可能になったことを、口頭で（又はネットワークを介して）ユーザ 1 に通知する。

【0067】

結果として図 10 に示されるように、ユーザ 1 が OS 1 上で AP 1 を利用する際、ストレージ装置 200 は、クライアント 100 a 用にカスタマイズされたデータを含む固有ボリューム PDU a のデータを優先して読み出し、その後、OS 1 を格納する共通ボリューム PDC 1、AP 1 を格納する共通ボリューム PDC 3 に格納されているデータを読み出して OS 1 と AP 1 をそれぞれ構成する。このため、ユーザ 1 は、あたかもクライアント 100 a の有するボリュームに、各ソフトウェアが個別にインストールされているかのように AP や OS を利用することができる。

【0068】

図 11 は、上述したクライアント 100 が AP 1 を新たに使用する場合の処理手順例を示す図である。上述した通り、まずクライアント 100 や管理者等が、ストレージ装置 200 に、利用するソフトウェアを通知する（ステップ 0001）。通知を受けたストレージ装置 200 は、ライセンスキーの確認後（ステップ 0002）、ボリューム管理テーブル 221 を更新し（ステップ 0003）、対象となるソフトウェアが格納されている共通ボリュームをクライアント 100 の仮想ボリューム VD に割り当てる（ステップ 0004）。そしてストレージ装置 200 は、指定されたソフトウェアの部分インストール作業を行い（0005）、仮想ボリューム VD を再構築して（ステップ 0006）、指定されたソフトウェアをクライアントが利用可能な状態にする。

【0069】

図 12 は、ユーザがソフトウェアの利用を取りやめる際の処理手順例を示す図である。まずクライアント 100 は、ストレージ装置 200 に、利用を中止するソフトウェアを通知する（ステップ 0006）。通知を受けたストレージ装置 200 は、ボリューム管理テーブル 221 から、指定されたソフトウェアとクライアント 100 との関係を削除し（ステップ 0007）、対応する仮想ボリューム VD に対する、指定されたソフトウェアの格納された共通ボリューム PDC の割り当てを取りやめる（ステップ 0008）。それと共にストレージ装置 200 は、各固有ボリューム PDU 内に格納された、指定されたソフトウェアに関連するファイルを削除し（ステップ 0009）、仮想ボリューム VD を再構築する（ステップ 0010）。

【0070】

ここでストレージ装置 200 では、利用を中止するソフトウェアのライセンスを保留し、将来的に利用を再開することが可能か、もしくはライセンスまで含めて消去するのかといった、ライセンスの扱いを取り決める処理を行うこともできる。

【0071】

図 13 は、ストレージ装置 200 を新たに使用するユーザ（以下「新規ユーザ」とも言う）を追加する場合の手順例を示した図である。まず、新規ユーザ等が管理者に新規ユーザの追加要請を口頭などで出す（ステップ 0012）。またあわせて、新規ユーザが利用する OS や、個人情報（認証名、ライセンスキー等）の情報を新規ユーザ等は管理者に通知する（ステップ 0013）。その後管理者は、ストレージ装置 200 のボリューム管理テーブル 221 を更新してボリューム管理テーブル 221 に新規ユーザに対応するユーザ欄を追加する（ステップ 0014）。ボリューム管理テーブル 221 の更新を受けて、ストレージ装置 200 は、新規ユーザに対応する固有ボリューム PDU を作成する（ステップ 0015）。

10

20

30

40

50

【0072】

また、管理者は、OSに関するライセンスキーの確認後（ステップ0016）、追加したユーザ欄に、新規ユーザが使用するOSを格納する共通ボリュームPDCの情報を登録する（ステップ0017）。その後、ストレージ装置200は、OSを格納する共通ボリュームPDCと新規ユーザ用の固有ボリュームPDUを用いて（ステップ0018）、OSの設定情報を対象新規ユーザが使用するクライアント100から読み取り、部分インストールを行い（ステップ0019）、新規ユーザ用の仮想ボリュームVDを構築する。その後、図11に図示された手順を用いて、各ソフトウェアの利用を設定する。尚、新規にストレージ装置200を計算機100が使用する場合、計算機100は、あらかじめROM103に格納されているプログラムを実行して、ストレージ装置200との通信を行う。又は、各計算機100は、管理用の計算機から、ストレージ装置200へアクセスするための処理手順を示すプログラムをネットワーク経由で受信し、そのプログラムを実行してストレージ装置200と通信を行う。

10

【0073】

図14は、ストレージ装置200を使用しているユーザを削除（ユーザのストレージ装置200の使用終了）する場合の処理手順を示した図である。まず、ユーザ等が管理者に、ストレージ装置200の使用を終了するユーザを通知する（ステップ0021）。ストレージ装置200の使用を終了するユーザの通知を受け取った管理者は、ストレージ装置200に対して、通知されたユーザの削除を指示する。指示を受信したストレージ装置200は、ボリューム管理テーブル221から指定されたユーザの欄を削除し（ステップ0022）、指定されたユーザに該当する固有ボリュームPDを削除し（ステップ0023）、指定されたユーザに割り当てていた仮想ボリュームVDの設定を削除する（ステップ0024）。

20

【0074】

図16は、管理者がストレージ装置200に格納されているソフトウェアのクライアント100への提供を取りやめ削除する場合の処理手順例を示した図である。この場合管理者は、ストレージ装置200に対して、削除されるソフトウェアを指示する。指示を受けたストレージ装置200は、ボリューム管理テーブル221から指定されたソフトウェアの欄を削除し（ステップ0028）、指定されたソフトウェアに対応する共通ボリュームPDCを削除し（ステップ0029）、各固有ボリュームPDUから指定されたソフトウェアに関連するファイルを削除し、仮想ボリュームを再構築する（ステップ0030）。尚、ソフトウェアの提供を終了する際、管理者等はあらかじめユーザに対して、提供を終了するソフトウェアの情報を通知しておく。ユーザはこの通知に基づいて、あらかじめ利用したい情報等のバックアップを行っておく。

30

【0075】

尚、本実施形態において、クライアント100がストレージ装置200に格納されたデータを削除する場合は、以下の手順で行う。

ユーザから仮想ボリュームVDに格納されたデータの削除を指示するコマンドを受信した場合、ストレージ装置200の仮想ボリューム管理部222は、まずコマンドの内容を確認する。コマンドが固有ボリュームPDUに格納されているデータの削除を指示する場合、具体的には、データアドレス管理テーブル225にアドレスが登録されていない固有ボリュームPDUのデータを削除するコマンドである場合、ストレージ装置200の仮想ボリューム管理部222は、クライアントから送信された削除コマンドをそのまま実行してデータの削除を行う。

40

【0076】

一方、コマンドの内容が共通ボリュームPDCに格納されるデータ（このデータには、固有ボリュームに複製されている共通ボリュームのデータも含まれる）の削除を指示している場合、ストレージ装置200の仮想ボリューム管理部222は、まず、データアドレス管理テーブル225のコマンドを送信したユーザに対応する部分に、削除を指定されたデータに対応する固有ボリュームのアドレスが登録されているかどうか確認する。

50

【0077】

削除対象となるデータのアドレスがデータアドレス管理テーブル225に登録されている場合、仮想ボリューム管理部222は、削除対象となるデータに関する情報をデータアドレス管理テーブル225から削除する。

【0078】

情報を削除した後又はデータアドレス管理テーブル225に削除対象のデータの情報が登録されていない場合、仮想ボリューム管理部222は、ボリューム管理テーブル221の情報を更新し、削除対象となったデータについて、仮想ボリュームVDのデータ領域とボリュームとのリンク（ポインタ）処理を解除する。つまり、図9のデータアドレス管理テーブル225内のファイル5に関する記述のように、読み出し先のデータアドレス欄か、もしくはデータアドレス管理テーブル225内のファイル5の行自体を消去する。この処理により、削除対象となったデータの仮想ボリュームVDへの割り当てを解除するだけで、実データは削除しない。この処理により、クライアントから削除指令を受けた共通ボリュームPDCに格納されるデータは、仮想ボリュームVDにのみ存在しないこととなる。

10

【0079】

尚、共通ボリュームPDCに格納されるデータは、管理者が管理用の計算機を用いて直接物理ボリュームPDを操作する以外では削除できないようにする。これにより、あるクライアントの誤操作に基づく共有ボリュームに格納されたデータの消失を防ぐことが出来る。

20

【0080】

図17は、上述したストレージ装置200においてライセンスを確認する際の処理手順の例を示す図である。尚、本処理は、図11のステップ0002、図13のステップ0016で行われる。

アプリケーション（あるいはOS）の使用要求を受信した管理者（又はストレージ装置200）は、ソフトウェアをユーザが使用するためのライセンスの証明証（具体的にはライセンスキー）をソフトウェアの配布元等から受信する。尚、管理者（又はストレージ装置200）は、ライセンスキーを、使用要求を受信する前にあらかじめ取得しておいても良い（ステップ0031）。

【0081】

30

ライセンスキーを受領した管理者（又はストレージ装置200）は、ユーザにライセンス購入の希望の有無を確認する。ユーザがライセンスの購入を希望した場合、管理者（又はストレージ装置200）は、配布元等から受信したライセンスキーをユーザに送信する（ステップ0032）。ユーザの操作によって計算機100がストレージ装置へのアクセスを開始すると（ステップ0033）、ストレージ装置200は計算機100に対してライセンスキーに関する情報の送信を要求する（ステップ0034）。要求を受信した計算機100は、ユーザよりライセンスキーの入力を受け、その情報をストレージ装置200に送信する（ステップ0035）。ストレージ装置200は、受信したライセンスキーの情報がユーザに通知したライセンスキーと一致するかどうか確認し（ステップ0036）、一致する場合に、ユーザに対象ソフトウェアの使用を許可する（ステップ0037）。

40

【0082】

尚、ステップ0032及び0033の処理は省略されても良い。この場合、ユーザはソフトウェアの配布元等からライセンスキーを取得することとし、ストレージ装置200等はライセンスの購入希望の有無の問い合わせをしない。

【0083】

尚、本実施形態におけるボリューム管理の処理は、ストレージ装置200以外において実行されても良い。具体的には、ストレージ装置200に接続されたストレージ管理用の計算機もしくはストレージ装置に接続された各クライアントに実装することができる。尚、ここで「ボリューム管理の処理」とは、仮想ボリュームVDを構築する処理、仮想ボリュームからのデータの読み出し及び書き込み処理を指す。

50

【0084】

図18は、ストレージ装置200に接続された、ストレージ管理用の計算機300がボリューム管理を行う場合の構成例を示す図である。計算機300のCPU（又は専用の装置）において、ストレージ管理部220は、固有ボリュームPD等を上述した処理を施して変換し、各クライアント100に仮想ボリュームVDを提供する。尚、ここで説明するストレージ管理部220は、ボリューム管理テーブル221を有していても有さなくても良い。ストレージ管理部220がボリューム管理テーブル221を有さない場合、ストレージ装置200がボリューム管理テーブル221を有する。そして、ストレージ管理部220は、ストレージ装置200からボリューム管理テーブル221の情報を読み出す。

【0085】

図19は、各クライアント100に、ストレージ管理部220を設けた例を示す図である。各クライアント100のCPU（又は専用の装置）において、ストレージ管理部220は、固有ボリュームPD等を上述した処理を施して変換し、各クライアント100に仮想ボリュームVDを提供する。尚、この場合、ボリューム管理テーブル221はストレージ装置200に格納され、全てのクライアント100に設けられたストレージ管理部220によって共有されている。したがって、各クライアント100のストレージ管理部220は、ストレージ装置200からボリューム管理テーブル221の情報のうち自己に関連する部分のみの情報を読み出し、仮想ボリュームを構築する。尚、各クライアント100は、ボリューム管理テーブル221の情報のうち自己に関連する部分のみの情報をボリューム管理テーブルのサブセットとして有していても良い。こうすると、クライアント100とストレージ装置200との間での通信量が削減される。

【0086】

尚、上述した実施形態において、ボリューム管理テーブル221の設定の指示、管理者からのユーザの追加削除、アプリケーションの追加削除、ライセンスの管理等の指示等は、計算機システムが有するネットワークに接続された管理用の計算機を管理者が操作することによって行われる。ただし、管理用の計算機とストレージ装置200とはデータ転送に用いられるネットワークとは別の通信線で相互に接続されていても良い。

【0087】

上述した実施形態では、計算機100としてディスクレスコンピュータを利用して説明したが、実際にはディスク装置を内蔵する計算機を利用しても構わない。その場合、計算機が有する内蔵ディスクを固有ボリュームPDU、キャッシュ装置等として利用することができる。

【0088】

尚、共通ボリュームPDCに格納されるデータは、ソフトウェアのみに限らず、複数のクライアントが共有するデータでも構わない。この場合は、共有する対象がソフトウェアではないため、ユーザに固有の設定情報はないものとして、データを共有させることもできる。

【0089】

また、共通ボリュームPDCに含まれるソフトウェアは単独ではなく、複数であっても構わない。更に、一つの固有ボリュームPDU又は仮想ボリュームVDに、複数のユーザを割り当てることも出来る。ただしその場合は、ソフトウェア提供者の規定するライセンス基準に留意しなければならない。

【0090】

上述したソフトウェアの部分インストーラーは、対応するソフトウェアが格納されるボリュームに格納されているものであるが、別ボリュームに格納されていてもかまわない。また、ストレージ装置200ではなく、各ユーザが部分インストーラーを起動してもかまわない。例えば、各計算機100に部分インストーラーを実行するためのプログラムをインストールしておき、ユーザ1の操作によって、新しい共通ボリュームの割り当てを行う操作をストレージ装置200に指示することができる。

【0091】

10

20

30

40

50

本実施形態によると、ストレージ装置 200 において、プログラム本体を含む共通ボリューム PDC に対しては、読み出し動作のみが行われ、書き込み動作は行われず。したがって、共有ソフトウェア本体の変更、ウイルス汚染等を防ぐことができる。

【0092】

さらに、ウイルスチェックの作業は各固有ボリュームのみを対象とすればよい。こうすると、作業時間を大幅に軽減することができる。

【0093】

さらに、管理者に対しては仮想ボリューム割り当てを行わず、管理者が、ストレージ装置 200 が有するボリュームを直接制御できるようにする。このようにすることで、ストレージ装置 200 の管理者が、各ソフトウェアのバージョンアップ、アップデート等の保守作業を集約して行うことができる。これは管理者が新しいソフトウェアをプリインストールする段階においても適応される。

【0094】

尚、本発明によれば、ユーザが使用するソフトウェアの対応づけを管理することにより、ソフトウェアのライセンスを管理することができる。この場合共通ボリュームには、ソフトウェアをソフトウェア提供者の規定するライセンス基準に基づいた単位で格納することが望ましい。

【0095】

従って、本発明においては、仮想ボリュームの論理的な管理単位としてのクライアントを、例えば、ストレージ装置に接続される計算機単位、各計算機を利用するユーザ単位、各ユーザの環境設定単位などで設定することが可能であるが、上述のライセンス基準に則って単位を設けなければならない。計算機単位とする場合、各計算機を使用するユーザにかかわらず、計算機ごとに一定の利用環境を提供することができる。ユーザ単位とすれば、どの計算機を利用するかに関わらず、環境設定単位とすれば、各ユーザは複数の利用環境を使い分けることができる。これら利用形態の適用可否を、各ライセンス基準に照らし合わせる必要がある。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】実施例としての計算機システムの構成を示す説明図である。

【図 2】データの格納および読み出し状態を模式的に示す説明図である。

【図 3】ストレージ管理部 220 の構成を示す説明図である。

【図 4】ボリューム管理テーブル 221 の構造を示す説明図である。

【図 5】仮想ボリューム VD の構成状態を示す説明図である。

【図 6】ソフトウェア管理テーブル 226 とボリューム管理テーブル 221 の関連を示す説明図である。

【図 7】読み出し制御部 223 の機能を示すフローチャートである。

【図 8】書き込み制御部 224 の機能を示すフローチャートである。

【図 9】データアドレス管理テーブル 225 の構造を示す説明図である。

【図 10】仮想ボリューム VD の構造を示す説明図である。

【図 11】新規ソフトウェア割り当ての過程を示すフローチャートである。

【図 12】ソフトウェア割り当て解除の過程を示すフローチャートである。

【図 13】新規ユーザ追加作業の過程を示すフローチャートである。

【図 14】ユーザ削除作業の過程を示すフローチャートである。

【図 15】新規ソフトウェアプレインストール作業の過程を示すフローチャートである。

【図 16】ソフトウェアアンインストール作業の過程を示すフローチャートである。

【図 17】ストレージ管理部 220 の格納場所を示す説明図である。

【図 18】ストレージ管理部 220 の格納場所を示す説明図である。

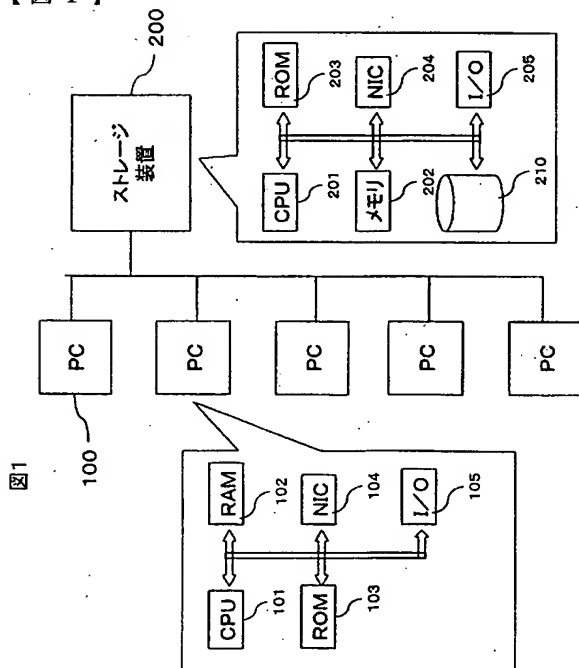
【図 19】ストレージ管理部 220 の格納場所を示す説明図である。

【符号の説明】

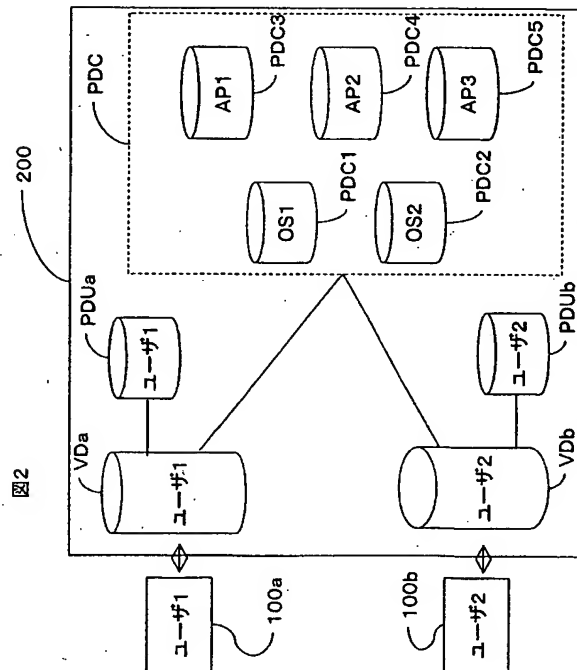
【0097】

100、100a、100b…クライアント、101、201…CPU、102、202…RAM、103、203…ROM、104、204…NIC、105、205…I/O、200…ストレージ装置、210…ディスク装置、220…ストレージ管理部、221…ボリューム管理テーブル、222…仮想ボリューム管理部、223…読み出し管理部、224…書き出し管理部、225…データアドレス管理テーブル、300…ストレージ管理装置。

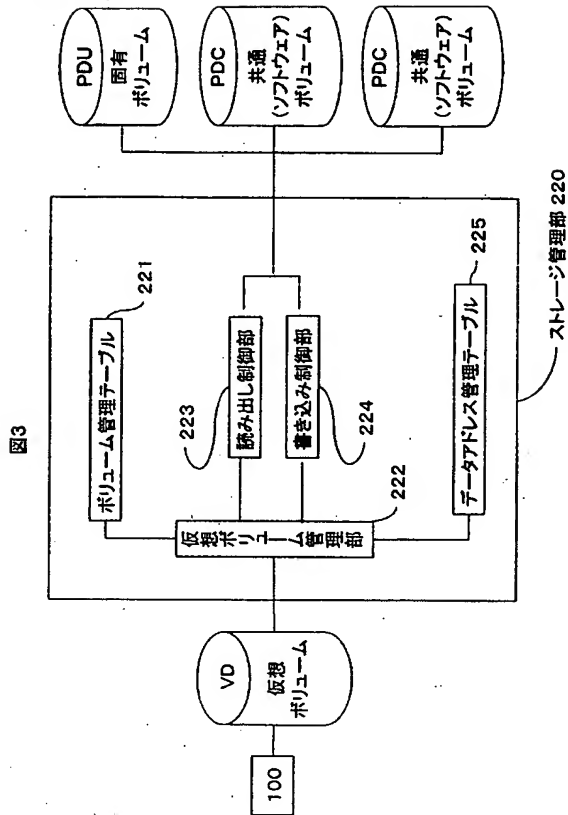
【図1】



【図2】



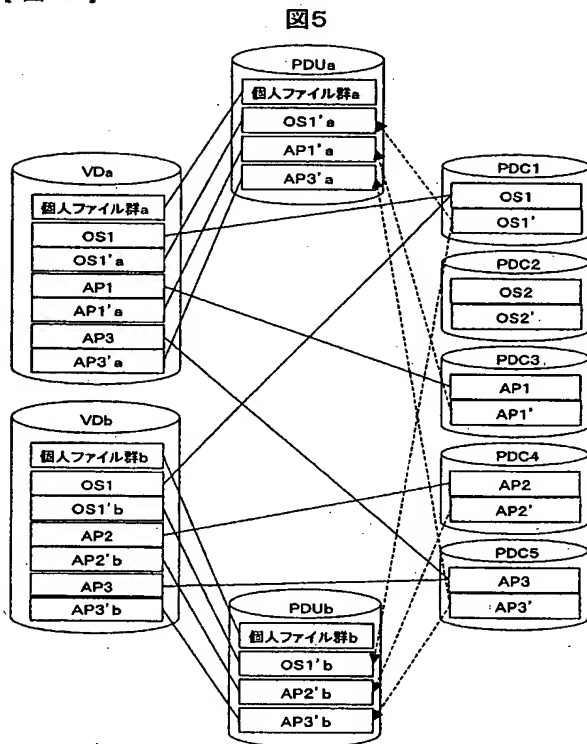
【 図 3 】



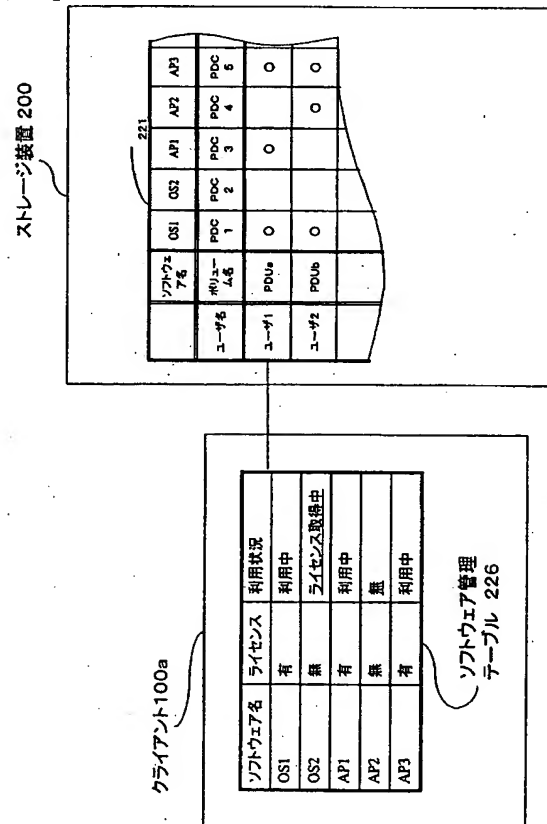
【 図 4 】

| ユーザ名 | クライアント名 | 装置 ホリユーム名 | ソフトウェア 名 | OS1 | OS2 | API | AP2 | AP3 |
|------|---------|--------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| ユーザ1 | 100a | VDa | PDUa | ○ | | ○ | | ○ |
| ユーザ2 | 100b | VDb | PDUb | ○ | | | ○ | ○ |

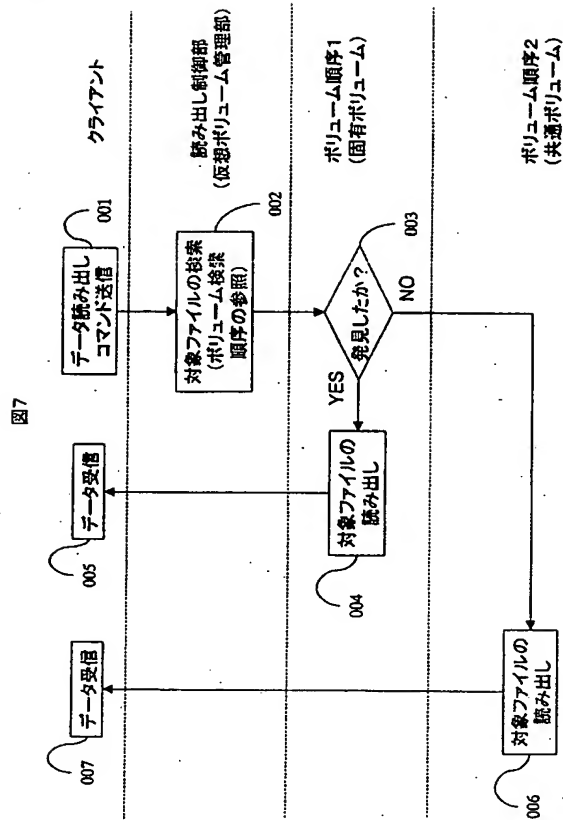
【图 5】



【图 6】



【図7】

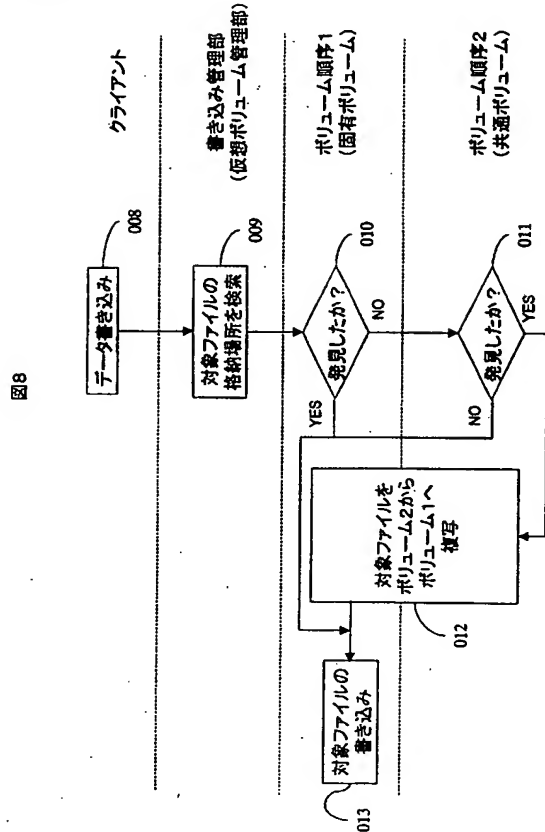


【図9】

| ファイル名 | 格納データ領域 | | | 書き込み先 | | | 読み出し先 | | |
|-------|---------|----|-----|-------|----|-----|-------|----|-----|
| | ポリシー名 | 属性 | 領域 | ポリシー名 | 属性 | 領域 | ポリシー名 | 属性 | 領域 |
| ファイル1 | PDC1 | 共通 | 003 | PDUa | 固有 | 001 | PDUa | 固有 | 001 |
| ファイル2 | PDC3 | 共通 | 002 | | | | PDC3 | 共通 | 002 |
| ファイル3 | | | | PDUa | | 008 | PDUa | 固有 | 008 |
| ファイル4 | PDUa | 固有 | 024 | PDUa | | 024 | PDUa | 固有 | 024 |
| ファイル5 | PDC1 | 共有 | 012 | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | |

225

【図8】



【図10】

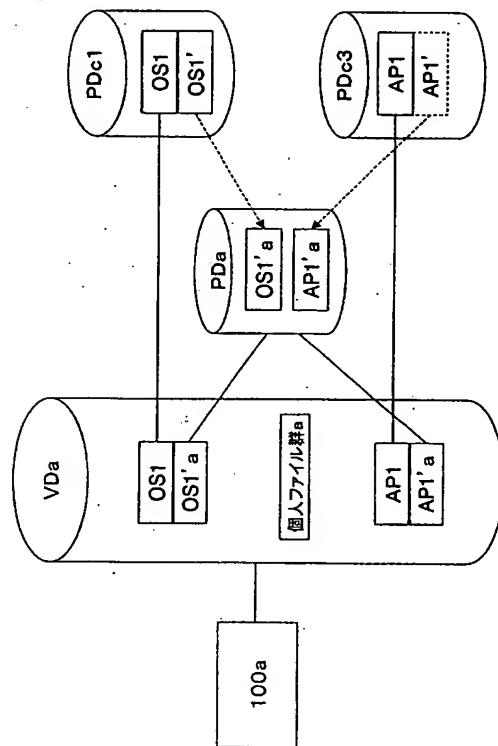
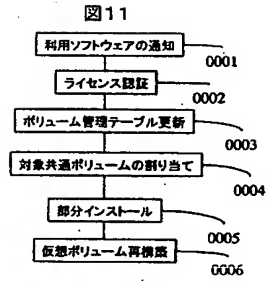
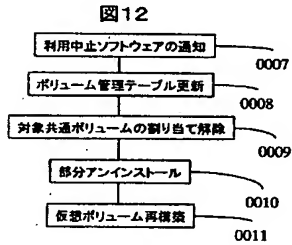


図10

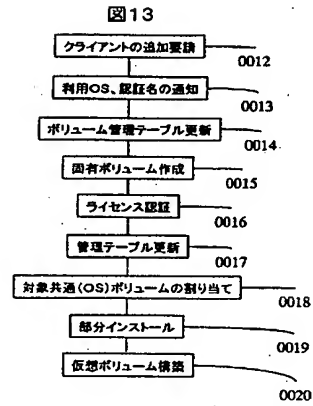
【図 1 1】



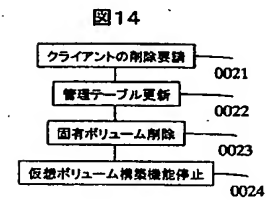
【図 1 2】



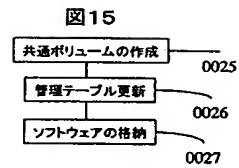
【図 1 3】



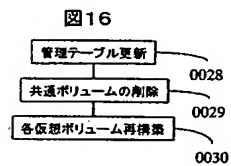
【図 1 4】



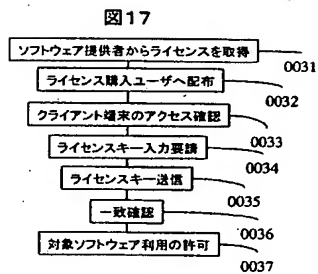
【図 1 5】



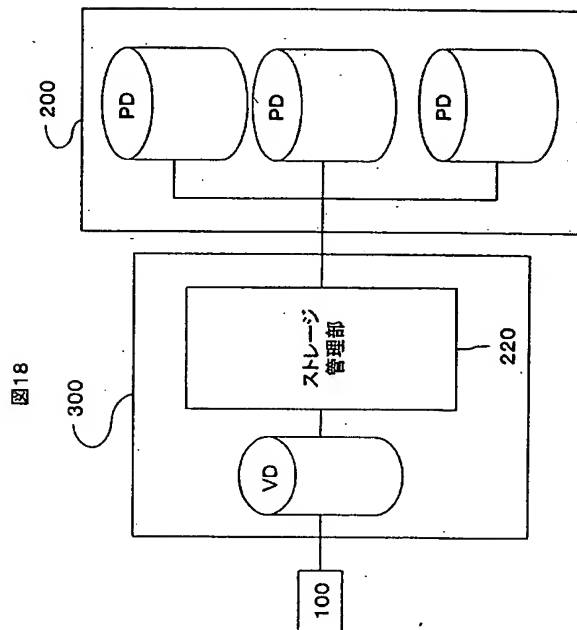
【図 1 6】



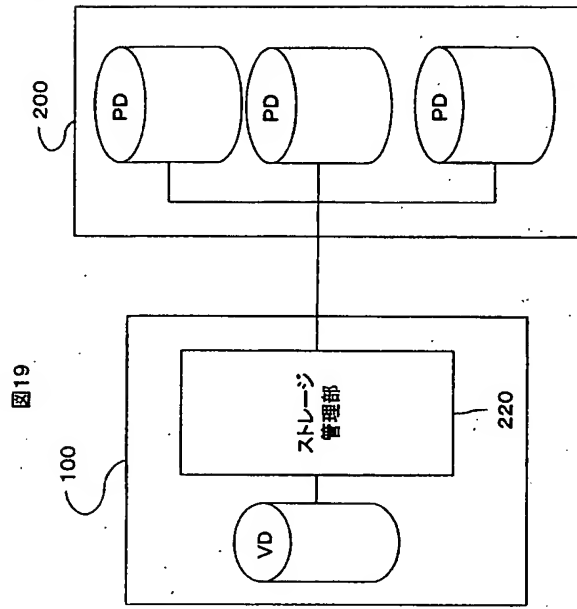
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 信二

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

Fターム(参考) 5B017 AA07 BA06 BB07 CA15

5B065 BA01 CA01 CA02 ZA01

5B082 EA11 FA16 HA08